

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-082303

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl.

F21S 4/00  
H05B 41/24

(21)Application number : 11-019699

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &  
TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 28.01.1999

(72)Inventor : SHIRATA NOBUYA  
TANAKA TOSHIYA  
ARAKI TSUTOMU  
OSAKI HAJIME  
URATANI KAZUYUKI  
NAKAYA FUMINORI

(30)Priority

Priority number : 10087565  
10185372Priority date : 31.03.1998  
30.06.1998

Priority country : JP

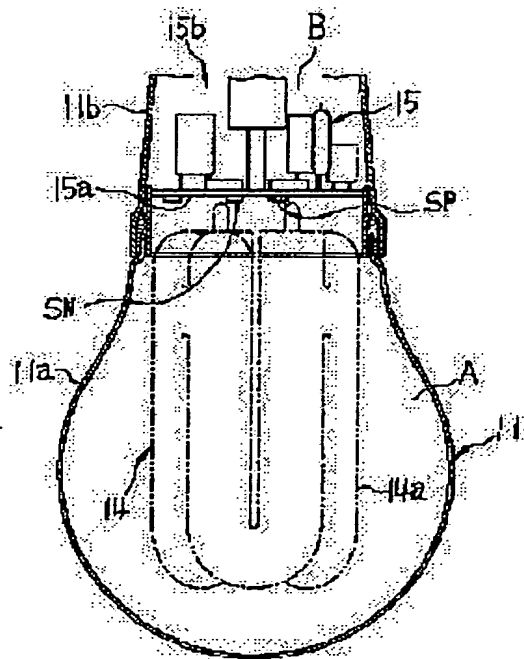
JP

## (54) COMPACT SELF-BALLASTED FLUORESCENT LAMP AND LUMINAIRE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stop the operation of a lighting circuit for a fluorescent light emitting tube at an early stage when the tube has come into its final period of lifetime.

**SOLUTION:** In a base member 11b, a base board 15a is installed in such a way as covering approx. the whole end face on electrode side of a fluorescent light emitting tube 14, and switch elements SN and SP for a lighting circuit 15 are installed in positions to cause their destruction by a temp. rise of the electrode of the tube 14 in its final period of lifetime through generation of high frequency waves to operate the tube 14. When half-wave discharge etc., has occurred in the final period of tube lifetime, the lighting voltage impressed on the tube 14 is increased to cause a rise of the electrode temp., which heats the switch elements SN and SP and destroy them, and thereby the operation of the lighting circuit 15 is stopped to preclude any thermal disorder in the final period of the lifetime.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-82303

(P 2000-82303A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000. 3. 21)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

F 2 1 S 4/00

F 2 1 S 5/00

T

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/24

Q

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L

(全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-19699

(22) 出願日 平成11年1月28日 (1999. 1. 28)

(31) 優先権主張番号 特願平10-87565

(32) 優先日 平成10年3月31日 (1998. 3. 31)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-185372

(32) 優先日 平成10年6月30日 (1998. 6. 30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 白田 伸弥

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ラ

イテック株式会社内

(72) 発明者 田中 敏也

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝ラ

イテック株式会社内

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史 (外2名)

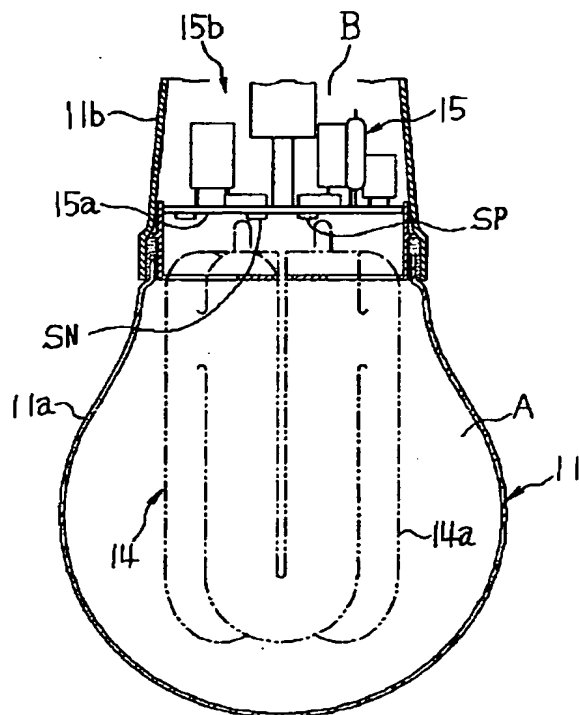
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電球形蛍光ランプ及び照明器具

(57) 【要約】

【課題】 蛍光発光管の寿命末期時において、早期に点灯回路の動作を停止させる。

【解決手段】 蛍光発光管 14 の電極側端面のほぼ全体を覆うように基板 15 a を基体 11 b 内に取り付け、蛍光発光管 14 を作動させる高周波を生成して蛍光発光管 14 の寿命末期時における蛍光発光管 14 の電極の温度上昇により破壊される位置に点灯回路 15 のスイッチ素子 SN、SP を配設する。蛍光発光管 14 が寿命末期となって半波放電などを生じた場合、蛍光発光管 14 に印加される点灯電圧が増大して電極の温度が上昇し、電極の温度上昇に伴ないスイッチ素子 SN、SP が加熱されて破壊され、これにより、点灯回路 15 の動作が停止され、蛍光発光管 14 の寿命末期時における熱的な不具合の発生が防止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 口金を有する基体と；前記基体に取り付けられた蛍光発光管と；前記蛍光発光管の電極側端面のほぼ全体を覆うように前記基体内に取り付けられた基板と；前記蛍光発光管を作動させる高周波を生成して前記蛍光発光管の寿命末期時における前記蛍光発光管の電極の温度上昇により破壊される位置にスイッチ素子が配設された点灯回路と；を具備する電球形蛍光ランプ。

【請求項 2】 前記基板の最大径が前記蛍光発光管の最大幅に対して  $\pm 1.0\%$  の範囲内である請求項 1 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 3】 前記点灯回路の前記スイッチ素子が前記基板の前記蛍光発光管に対向する面に取り付けられている請求項 1 または 2 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 4】 口金を備えた基体を主体として構成された外囲器と；前記外囲器の内部に配置された蛍光発光管と；前記外囲器の内部で前記基体の部分に配置され、前記蛍光発光管を作動させる高周波を生成するスイッチ回路を備える点灯回路と；前記蛍光発光管の寿命末期時に前記スイッチ回路のスイッチ素子に流れる過電流によって増加する自己発熱と、前記蛍光発光管の電極近傍からの過度の発熱による前記スイッチ素子の加熱との相乗的作用によって前記スイッチ素子を破壊する回路破壊手段と；を具備する電球形蛍光ランプ。

【請求項 5】 前記点灯回路は前記蛍光発光管の側に前記スイッチ素子が配置され、前記回路破壊手段は前記スイッチ素子を熱破壊する請求項 4 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 6】 前記回路破壊手段は、前記点灯回路の前記スイッチ回路に入力される直流成分を生成するための平滑電解コンデンサを熱破壊する請求項 4 または 5 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 7】 前記点灯回路は相補型スイッチ回路を備え、前記回路破壊手段は、前記相補型スイッチ回路の P チャンネル形 FET を破壊する請求項 4 ないし 6 いずれか一記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 8】 前記スイッチ回路の共振ループ内に前記蛍光発光管のフィラメントを直列接続し、前記フィラメントが寿命末期時に断線するように構成されている請求項 4 ないし 7 いずれか一記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 9】 前記点灯回路は、前記蛍光発光管の一方のフィラメントのみを余熱し、クレストファクタを 1.7 以上に設定する請求項 8 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 10】 口金を有する基体と；前記基体に取り付けられた蛍光発光管と；ハーフブリッジを形成する 2 石のスイッチ素子を有して構成されたインバータ回路を備え、前記インバータ回路の高周波電力を前記蛍光発光管に供給するとともに前記スイッチ素子が前記蛍光発光管の寿命末期におけるランプ電圧の上昇に伴って一方の前記スイッチ素子が破壊されるように一方の前記スイ

ッチ素子の定格電流を他方の前記スイッチ素子の定格電流よりも低く設定し、前記基体内に收容された点灯回路と；を具備する電球形蛍光ランプ。

【請求項 11】 前記蛍光発光管の寿命末期時に破壊される一方の前記スイッチ素子は、樹脂で被覆されている請求項 10 記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 12】 前記蛍光発光管を覆うように前記基体に取り付けられた透光性グローブを具備する請求項 1 ないし 11 いずれか一記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 13】 請求項 1 ないし 12 いずれか一記載の電球形蛍光ランプと；この電球形蛍光ランプを收容している器具本体と；を具備する照明器具。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電球形蛍光ランプ及びこの電球形蛍光ランプを用いた照明器具に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、蛍光発光管とその点灯回路とを電球形の外囲器に収納した電球形蛍光ランプが知られている。このような電球形蛍光ランプは、白熱ランプ用のソケットに直接嵌り込まれる E 形口金を有し、商用電源からの低周波交流を高周波に変更して蛍光発光管に給電する点灯回路を外囲器内に備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】蛍光発光管は、寿命末期になると、定格の点灯電圧を印加しても点灯し難くなり、蛍光発光管に印加される電圧が増大する。この場合、蛍光発光管の電極近傍が過度に温度上昇し、外囲器が熱破損するおそれがあるため、寿命末期時には、点灯回路の動作を早期に停止させる必要がある。

【0004】特開平 10-189279 号公報には、点灯回路側のスイッチ素子が寿命末期時に自己破壊され、蛍光発光管に対する給電が停止される電球形蛍光ランプが開示されている。

【0005】しかし、この従来例の電球形蛍光ランプは、スイッチ素子の自己破壊によって点灯回路の動作を停止するものであり、スイッチ素子の耐熱性、耐電圧性などの諸特性にばらつきがあると、寿命末期を迎えてからしばらく自己破壊に至らないことも考えられる。このため、一層確実にスイッチ素子を破壊する手段が望まれている。

【0006】本発明は、蛍光発光管の寿命末期において、早期に点灯回路の動作を停止することが可能な電球形蛍光ランプ及びこの電球形蛍光ランプを用いた照明器具を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の電球形蛍光ランプの発明は、口金を有する基体と；前記基体に取り付けられた蛍光発光管と；前記蛍光発光管の電極側端面のほぼ全体を覆うように前記基体内に取り付けられた

基板と；前記蛍光発光管を作動させる高周波を生成して前記蛍光発光管の寿命末期時における前記蛍光発光管の電極の温度上昇により破壊される位置にスイッチ素子が配設された点灯回路と；を具備する。

【0008】本発明および以下の請求項記載の各発明において、特に指定しない限り、用語の定義および技術的意味は次による。

【0009】「口金」は、例えば、白熱ランプなどが取り付けられるソケットに嵌め込まれるものであり、代表的なものとしてはエジソンベース形（E形）ソケットが挙げられる。

【0010】「基体」は、例えば、プラスチックなどの絶縁材料により形成され、透光性を備えないか、ごく微弱な透光性を有するようなものが望ましい。これは、後述する「点灯回路」を収納保持するため、点灯回路を見えないようにするためである。もっとも、これに限定されるわけではなく、あえて透光性を有する材料により形成しても良い。

【0011】「蛍光発光管」は、いわゆる蛍光ランプであり、その形状は特に限定されない。もっとも、U字形状やその連続形状等とすることで、明るさを確保しながらコンパクトな形状とすることができる。また、この蛍光発光管は、エミッタの消耗などにより寿命末期となった場合、蛍光発光管に印加される電圧が増大し、電極の発熱量が増大する。

【0012】「スイッチ素子」は、電界効果トランジスタ、バイポーラトランジスタなどオン、オフ動作をしてインバータ回路を構成するものであればよい。スイッチ素子の個数は問わない。また、スイッチ素子は、蛍光発光管の寿命末期時に蛍光発光管の電極近傍が温度上昇することと、スイッチ素子にかかる過電流とが影響しあって破壊されるように基板に配設されている。

【0013】「点灯回路」は、負荷となる蛍光発光管の負特性を補償するために、バラスト手段としてたとえば限流インダクタンスを蛍光発光管と直列接続するように構成されている。

【0014】また、「蛍光発光管」は、低圧放電ランプである蛍光ランプなので、電極としてフィラメントを用いるとともに、フィラメントを熱陰極始動・熱陰極点灯させるのが一般的である。このような場合に、フィラメントを始動時に加熱する方法には、例えば、以下に示す2通りがある。

【0015】その1は、始動時に少なくとも一方のフィラメントを介して放電ランプと並列的に共振用コンデンサを接続することである。そうすれば、始動時に限流インダクタンスおよび共振用コンデンサを介して電流がフィラメントに流れるので、これらと直列接続されているフィラメントが加熱される。これと同時に限流用インダクタンスと共振用コンデンサとが適度に直列共振して、共振用コンデンサの端子電圧が高くなるので、放電ラン

プのフィラメント加熱状態と印加電圧との関係で放電ランプが始動可能になると放電ランプは始動する。

【0016】その2は、フィラメント加熱用トランスを用いてフィラメントを加熱することである。フィラメント加熱用トランスは、限流用インダクタンスと別に設けてもよいが、フィラメント加熱巻線を限流用インダクタンスに磁気結合させることができる。そうすれば、回路部品点数の増加を抑制できる。

【0017】蛍光発光管が寿命末期となって半波放電などを生じた場合、蛍光発光管に印加される点灯電圧が増大して電極の温度が上昇する。電極の温度上昇に伴ない、スイッチ素子が加熱されるとともにスイッチ素子にかかる過電流によってスイッチ素子の温度が上昇し、その温度上昇によりスイッチ素子が破壊される。これにより、点灯回路の動作が停止され、蛍光発光管の寿命末期時における熱的な不具合が防止される。

【0018】請求項2記載の発明は、請求項1記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記基板の最大径が前記蛍光発光管の最大幅に対して±10%の範囲内である。

【0019】本発明および以下の請求項記載の各発明において、特に指定しない限り、用語の定義および技術的意味は次による。

【0020】「基板の最大径」とは、円形基板の場合にはその直径を意味し、多角形基板の場合にはその最大幅を意味する。

【0021】「蛍光発光管の最大幅」とは、蛍光発光管の基体への取付方向に直交する断面における最大寸法である。例えば、複数の直管状バルブ又はU字状バルブを並設して一対の電極間に放電路が形成された蛍光発光管の場合は、直管状又はU字状バルブの長手方向に直交する断面におけるバルブ外側面同士の最大幅である。

【0022】基板の最大径は、蛍光発光管の最大幅とほぼ同一であることが望ましい。なぜなら、基板の最大径が蛍光発光管の最大幅より大きいと、その分だけ電球形蛍光ランプの幅方向の外形寸法が大きくなり、また、基板の最大径が蛍光発光管の最大幅よりも小さいと、基板の実装面積が小さくなるとともに基板上に設けた点灯回路のスイッチ素子が蛍光発光管の寿命末期時に蛍光発光管からの熱影響を受け難くなるからである。

【0023】電球形蛍光ランプの外形寸法は小型化が望まれており、その外形寸法は電球形蛍光ランプの構成のうち比較的寸法が大きい蛍光発光管の寸法によって決まることが多い。一方、基板には点灯回路としての回路部品が実装されるので、できるだけ基板面積が大きいほど部品実装が容易になる。また、この回路部品が蛍光発光管の寿命末期時に蛍光発光管からの熱影響を受け易くするためには、基板を蛍光発光管の端部（特に電極端部）を覆って基体に取り付けることが望ましい。しかし、蛍光発光管の小型化に伴ない、基体も小型化されるため、この基体内に取り付けられる基板の面積には制限があ

り、上記のように基板の最大径は、蛍光発光管とほぼ同一であることが望ましいことになる。

【0024】基板の最大径が蛍光発光管の最大幅に対して10%を超えて大きくなると、電球形蛍光ランプの幅方向の外形寸法が大きくなるために商品性が損なわれて好ましくない。

【0025】基板の最大径が蛍光発光管の最大幅に対して10%を下回り小さくなると、基板への部品実装面積が小さくなるとともに、蛍光発光管の寿命末期時に蛍光発光管からの熱影響を効果的に受け入れられなくなるのでやはり好ましくない。

【0026】従って、基板の最大径が蛍光発光管の最大幅に対して±10%の範囲内とすることにより、電球形蛍光ランプの小型化を図ることができるとともに、蛍光発光管の寿命末期時における熱影響を点灯回路のスイッチ素子が効果的に受けるようになり、スイッチ素子の破壊が速やかに行われる。

【0027】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記点灯回路の前記スイッチ素子が前記基板の前記蛍光発光管に対向する面

に取り付けられている。

【0028】従って、スイッチ素子は、蛍光発光管の寿命末期時における熱影響をさらに効果的に受けるようになり、スイッチ素子の破壊がより一層速やかに行われる。

【0029】請求項4記載の電球形蛍光ランプの発明は、口金を備えた基体を主体として構成された外囲器と；前記外囲器の内部に配置された蛍光発光管と；前記外囲器の内部で前記基体の部分に配置され、前記蛍光発光管を作動させる高周波を生成するスイッチ回路を備える点灯回路と；前記蛍光発光管の寿命末期時に前記スイッチ回路のスイッチ素子に流れる過電流によって増加する自己発熱と、前記蛍光発光管の電極近傍からの過度の発熱による前記スイッチ素子の加熱との相乗的作用によって前記スイッチ素子を破壊する回路破壊手段と；を具備する。

【0030】ここで、「回路破壊手段」をより具体的に技術的に限定したものとしては、請求項5ないし9に記載されたものがある。以下、これらについて説明する。

【0031】請求項5記載の発明は、請求項4記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記点灯回路は前記蛍光発光管の側に前記スイッチ素子が配置され、前記回路破壊手段は前記スイッチ素子を熱破壊する。このような回路破壊手段は、スイッチ素子を蛍光発光管の側に配置するだけで容易に構成される。

【0032】請求項6記載の発明は、請求項4または5記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記回路破壊手段は、前記点灯回路の前記スイッチ回路に入力される直流成分を生成するための平滑電解コンデンサを熱破壊する。

【0033】従って、蛍光発光管の寿命末期時にスイッチ素子を破壊するように構成することに加えて、平滑電解コンデンサをも破壊するように構成することによって、より確実に点灯回路の動作を停止させることができる。

【0034】すなわち、本発明の点灯回路は、蛍光発光管の寿命末期時に平滑電解コンデンサが蛍光発光管の熱影響によりドライアップして両端子間を開放（オープン）するか、又は、この平滑電解コンデンサの両端子間を短絡して破壊されるように構成されている。

【0035】平滑電解コンデンサの両端子間が開放された場合には、スイッチ素子に不所望な波形の電圧が印加されるため、スイッチ素子が破壊されやすくなる。

【0036】平滑電解コンデンサの両端子間が短絡された場合には、この平滑電解コンデンサに過度の電流が流れるため、過電流ヒューズなどの保護機能が作用して点灯回路を停止させることができる。

【0037】請求項7記載の発明は、請求項4ないし6いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記点灯回路は相補型スイッチ回路を備え、前記回路破壊手段は、前記相補型スイッチ回路のPチャンネル形FETを破壊する。

【0038】「相補型スイッチ回路」は、Nチャンネル形FETとPチャンネル形FETとを交互に高速スイッチングする回路である。つまり、相補型スイッチ回路は、高周波を発生する。この場合の高周波というのは、例えば、1KHz以上の周波数を意味する。そして、このような回路には、例えば、Nチャンネル形FETおよびPチャンネル形FETに対して共通にそれぞれの所要のゲート電圧を供給するような回路、すなわち、Nチャンネル形FETに対しては正電圧を印加してオンさせ、Pチャンネル形FETに対しては負電圧を印加してオンさせるような回路が組み合わされる。

【0039】相補型スイッチ回路のPチャンネル形FETは、一般的にNチャンネル形FETよりも破壊しやすいため、回路破壊が確実となる。

【0040】請求項8記載の発明は、請求項4ないし7いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記スイッチ回路の共振ループ内に前記蛍光発光管のフィラメントを直列接続し、前記フィラメントが寿命末期時に断線するように構成されている。

【0041】従って、特別な構造を設けることなく蛍光発光管の寿命末期時にフィラメントが断線することによって容易に点灯回路を停止させることができる。すなわち、フィラメントが断線しても共振ループが遮断されないように回路が接続されていればスイッチ回路は作動し続けてしまうが、スイッチ回路の共振ループ内に蛍光発光管のフィラメントを直列接続することによって、寿命末期時のフィラメント断線によって共振ループが遮断される。

【0042】請求項9記載の発明は、請求項8記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記点灯回路は、前記蛍光管の一方のフィラメントのみを余熱し、クレストファクタを1.7以上に設定する。これにより、余熱されたフィラメントが断線しやすくなり、特別な構造を設けることなく点灯回路を停止させることができる。

【0043】請求項10記載の電球形蛍光ランプの発明は、口金を有する基体と；前記基体に取り付けられた蛍光管と；ハーフブリッジを形成する2石のスイッチ素子を有して構成されたインバータ回路を備え、前記インバータ回路の高周波電力を前記蛍光管に供給するとともに前記スイッチ素子が前記蛍光管の寿命末期におけるランプ電圧の上昇に伴って一方の前記スイッチ素子が破壊されるように一方の前記スイッチ素子の定格電流を他方の前記スイッチ素子の定格電流よりも低く設定し、前記基体内に収容された点灯回路と；を具備する。

【0044】従って、口金を介して給電されると、インバータ回路のスイッチ素子がオン、オフ動作をして高周波電力を出力し、この高周波電力は蛍光管を点灯させる。蛍光管が寿命末期となって半波放電すると、ランプ電圧が上昇するとともに半波放電による非対称直流電流がインバータ回路のスイッチ素子に流れるようになる。そして、スイッチ素子のドレイン電流とスイッチ素子のオン、オフのタイミングとがずれ、スイッチ素子にストレスがかかり発熱する。蛍光管の寿命の進行とともに非対称直流電流は大きくなり、スイッチ素子は発熱が大きくなり、ついに熱破壊される。その結果、インバータ回路は発振を停止し、蛍光管は消灯する。

【0045】なお、2石のスイッチ素子のうち、定格電流の低い方のスイッチ素子が熱破壊される。寿命末期時に熱破壊されない定格電流の高い方のスイッチ素子は、その抵抗成分が小さく、共振系の抵抗成分が小さいと共振電圧は高くなるため、ランプの始動電圧を高くすることができる。すなわち、ランプ始動電圧を大きくした場合には、2石のスイッチ素子の一方に定格電流の高いものを用いる必要がある。

【0046】請求項11記載の発明は、請求項10記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記蛍光管の寿命末期時に破壊される一方の前記スイッチ素子は、樹脂で被覆されている。

【0047】従って、スイッチ素子が破壊されたときに破片が飛散することが考えられるが、このスイッチ素子を樹脂で被覆することにより、破片の飛散が防止される。

【0048】請求項12記載の発明は、請求項1ないし11いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、前記蛍光管を覆うように前記基体に取り付けられた透光性グローブを具備する。

【0049】ここで、「透光性グローブ」とは、例え

ば、ガラス又は透光性樹脂により形成されるが、その材料はこれに限るものではない。その形状は、白熱ランプの形状に相似させるため、球形状にすることを許容する。

【0050】従って、電球形蛍光ランプを透光性グローブで覆うことにより、電球形蛍光ランプの外観性、商品性などが向上する。

【0051】請求項13記載の照明器具の発明は、請求項1ないし12いずれか一記載の電球形蛍光ランプと；この電球形蛍光ランプを収容している器具本体と；を具備する。

【0052】従って、蛍光管が寿命末期になると電球形蛍光ランプが消灯する照明器具を提供できる。

【0053】なお、上記各請求項において、電球形蛍光ランプは寿命末期時に確実に点灯回路を停止すると便宜上説明しているが、寿命末期以外の異常点灯状態など、電極の温度上昇とスイッチ素子の過電流とが同時に生起する状態があれば、同様に動作することはいうまでもない。

【0054】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態を図1ないし図4を参照して説明する。

〈回路構成〉図1は、本実施の形態の電球形蛍光ランプが備える点灯回路の回路図である。

【0055】図1において、1は交流電源、2は過電流ヒューズ、3は雑音防止回路、4は整流化直流電源、S<sub>N</sub>はスイッチ素子であるNチャンネル形FET、S<sub>P</sub>はスイッチ素子であるPチャンネル形FET、G<sub>C</sub>はゲート回路、S<sub>T</sub>は始動回路、P<sub>T</sub>はゲート保護手段、L<sub>C</sub>は負荷回路である。

【0056】交流電源1は、商用100V交流電源である。

【0057】過電流ヒューズ2は、たとえば配線基板に一体に形成したパターンヒューズからなり、過電流が流れた際に熔断して回路が焼損しないように保護する。

【0058】雑音防止回路3は、交流電源1と整流化直流電源4との間に直列に介在するインダクタンスL<sub>1</sub>と、インダクタンスL<sub>1</sub>の交流電源1側において交流電源1に並列的に接続してインダクタンスL<sub>1</sub>とともに逆L形回路を構成するコンデンサC<sub>1</sub>とからなり、高周波インバータの動作に伴って発生する高周波雑音を電源側に流出しないように除去する。

【0059】整流化直流電源4は、ブリッジ形全波整流回路4aおよび平滑化回路4bからなる。

【0060】ブリッジ形全波整流回路4aは、交流入力端が雑音防止回路3を介して交流電源1に接続し、直流出力端が平滑化回路4bに接続している。

【0061】平滑化回路4bは、直列抵抗R<sub>1</sub>および平滑電解コンデンサC<sub>2</sub>からなる。

【0062】直列抵抗R<sub>1</sub>は、抵抗値が数オーム以下

で、平滑電解コンデンサC2に充電電流が流入する際の電流波形を緩やかにして高調波を低減させる作用を行う。

【0063】Nチャンネル形FET SNは、そのドレインが平滑電解コンデンサC2の正極に接続している。

【0064】一方、Pチャンネル形FET SPは、そのソースがNチャンネル形FET SNのソースに接続し、ドレインが平滑電解コンデンサC2の負極に接続している。

【0065】ゲート回路GCは、帰還手段s、直列共振回路SRおよびゲート電圧出力手段OGからなる。

【0066】帰還手段sは、後述する限流インダクタンスL2に磁気結合している補助巻線からなる。

【0067】直列共振回路SRは、インダクタンスL3およびコンデンサC3の直列回路からなり、その両端は帰還手段sの両端に接続している。

【0068】ゲート電圧出力手段OGは、直列共振回路SRのコンデンサC3の両端に現れる共振電圧をコンデンサC4を介して取り出すように構成されている。そして、コンデンサC4の一端は、コンデンサC3とインダクタンスL3との接続点に接続し、コンデンサC4の他端はNチャンネル形FET SNおよびPチャンネル形FET SPのそれぞれのゲートに接続している。

【0069】さらに、コンデンサC3の他端が各FETのソースに接続している。このようにして、コンデンサC3の両端間に現れた共振電圧は、ゲート電圧出力手段OGを介して各FETのゲート、ソース間に印加される。

【0070】始動回路STは、抵抗R2、R3およびR4からなる。

【0071】抵抗R2は、その一端が平滑電解コンデンサC2の正極に接続し、他端がNチャンネル形FET SNのゲートに接続しているとともに、抵抗R3の一端およびゲート回路GCのゲート電圧出力手段OGのゲート側の出力端すなわちコンデンサC4の他端に接続している。

【0072】抵抗R3の他端は、直列共振回路LCのインダクタンスL3および帰還手段sの接続点に接続している。

【0073】抵抗R4は、その一端が各FET SN、SPの接続点すなわちそれぞれのソースおよびゲート電圧出力手段OGのソース側の出力端に接続し、他端が平滑電解コンデンサC2の負極に接続している。

【0074】ゲート保護手段PTは、一対のツェナーダイオードを逆極性に直列接続してゲート電圧出力手段OGに接続している。

【0075】負荷回路LCは、負荷である放電ランプDL、限流インダクタンスL2、結合コンデンサC5および共振コンデンサC6からなる。

【0076】放電ランプDLは、蛍光発光管を用いてい

る。放電ランプDLの一方の電極は結合コンデンサC5の一端に接続し、他端はPチャンネル形FET SPのドレインに接続している。

【0077】また、他方の電極と並列にフィラメント加熱巻線whが接続されている。

【0078】フィラメント加熱巻線whは、限流インダクタンスL2に磁気結合して、放電ランプDLの他方の電極のフィラメントを加熱する。なお、フィラメント加熱巻線whに代えて共振用コンデンサC6の図において下側の端子を放電ランプDLの図において下側のフィラメントの非電源側端子に接続してもよい。この場合には、上記フィラメントは共振コンデンサC6を流れる電流によって加熱される。

【0079】限流インダクタンスL2は、その一端が各FET SN、SPのソースに接続し、他端は結合コンデンサC5の他端に接続している。

【0080】共振コンデンサC6は、放電ランプDLと並列に接続している。

【0081】そうして、負荷回路LCは、限流インダクタンスL2、結合コンデンサC5および共振コンデンサC6からなる直列共振回路を形成する。

【0082】さらに、Pチャンネル形FET SPのソース・ドレイン間にコンデンサC7が接続され、Pチャンネル形FET SPのスイッチング期間中の負荷を軽減する。

〈構造〉図2は本実施の形態の電球形蛍光ランプの正面図、図3はその横断平面図、図4は分解斜視図である。

【0083】図2ないし図4において、11は外囲器、12は口金、13は隔壁、14は蛍光発光管、15は点灯回路である。この電球形蛍光ランプは、口金12を含む高さが約110～125mmとなるように構成されている。

【0084】外囲器11は、透光性グローブ11aおよび基体である遮光性基体11bからなる。

【0085】透光性グローブ11aは最大外径60mmのガラス製であり、内面に光拡散性被膜を形成した有底筒状をなしている。

【0086】遮光性基体11bは、合成樹脂からなるカップ状をなし、基部に口金12を装着し、開放端に透光性グローブ11aを固着している。

【0087】透光性グローブ11aは、シリコン接着剤を用いて遮光性基体11bの開放端に接着されている。

【0088】隔壁13は、白色系の合成樹脂を成形してなり、外囲器11の基体11bの開放端に透光性グローブ11aと一緒にシリコン接着剤により固定されている。そうして、隔壁13は、外囲器11の内部を発光室Aと回路収納室Bとに区分している。また、隔壁13には、蛍光発光管支持孔13aが形成されている。

【0089】蛍光発光管14は、バルブ14a、図示し



ない電極（フィラメント）、蛍光体層および放電媒体を含んで構成されている。

【0090】バルブ14aは、外径10mm、肉厚約0.8mm、長さ120mmの細長いガラス管を中央でU字状に折曲したもの3つ連結したような形状に形成されている。蛍光発光管14の高さは約55mm、放電路長は約250mmである。

【0091】蛍光発光管14の電極は、熱陰極形で、バルブ14aの両端にその一対が封装されている。蛍光発光管14は、ランプ電力が7~15Wで点灯したときに全光束が700lm以上、ランプ効率が60lm/Wとなるように構成されている。本実施形態においては、電球形蛍光ランプの入力定格電力は14Wであり、蛍光発光管14には12.5Wの電力（ランプ電流235mA、ランプ電圧54V）が加わり、全光束810lmで点灯する。

【0092】蛍光体層は、バルブ14aの内面側に形成されている。

【0093】放電媒体は、水銀およびアルゴンなどの400Paの希ガスからなり、バルブ14a内を排気してからバルブ14a内に封入されている。

【0094】そうして、蛍光発光管14は、その両端部を発光室A側から隔壁13の蛍光発光管挿入孔13aに挿入してシリコン接着剤により隔壁13に固定して支持されて外囲器11の発光室Aに配置されている。

【0095】また、蛍光発光管14の中間部は、図示しないシリコン接着剤充填孔から充填されたシリコン接着剤により隔壁13に固着されている。

【0096】点灯回路15は、基板である配線基板15aおよび配線基板15aに実装された回路部品15bからなり、隔壁13に装着されて外囲器11の回路収納室Bに配置されている。

【0097】そうして、口金12は、点灯回路15の入力端に接続し、点灯回路15の出力端は蛍光発光管14の両電極に接続している。

〈回路動作〉次に、本実施の形態における回路動作について説明する。

【0098】交流電源1を投入すると、整流化直流電源4により平滑化された直流電圧が平滑電解コンデンサC2の両端に現れる。そして、直列接続されたNチャンネル形FET SNおよびPチャンネル形FET SPの両ドレイン間に直流電圧が印加される。しかし、両FET SN、SPに対してゲート電圧が印加されていないので、両FET SN、SPはオフ状態のままである。

【0099】直流電圧は、同時に始動回路STにも印加されるので、抵抗R3の両端には主として抵抗R2、R3およびR4の各抵抗値の案分比に応じた電圧が現れる。そして、抵抗R3の端子電圧は、各FETのゲート・ソース間に正の電圧として印加される。その結果、Nチャンネル形FET SNはスレッシュホールド電圧を超

えるように設定されているため、オンする。これに対して、Pチャンネル形FET SPのゲート・ソース間に印加される電圧は、所要のゲート電圧とは逆極性であるため、オフ状態のままである。

【0100】Nチャンネル形FET SNがオンすると、整流化直流電源4からNチャンネル形FET SNのドレイン・ソースを介して負荷回路LCすなわち限流インダクタンスL2、結合コンデンサC5および共振コンデンサC6を直列に介して電流が流れる。負荷回路LCの限流インダクタンスL2、結合コンデンサC5および共振コンデンサC6の直列共振回路が共振して共振コンデンサC6の端子電圧が高くなる。

【0101】一方、限流インダクタンスL2に電流が流れたことにより、磁気結合している帰還手段sおよびフィラメント加熱巻線whに電圧が誘起される。

【0102】上記の電流により帰還手段sに誘起される電圧によりその直列共振回路SRが直列共振を開始する。この直列共振によりコンデンサC3には昇圧された負電圧が発生するので、ゲート保護手段PTにより一定電圧に規制され、ゲート保護手段PTを介してPチャンネル形FET SPおよびNチャンネル形FET SNのそれぞれのゲート・ソース間に印加される。これにより、Pチャンネル形FET SPのゲートはスレッシュホールド電圧を超えるため、オンする。これに対して、今までオンしていたNチャンネル形FET SNは、逆極性になり所定のゲート電圧がなくなるため、オフする。

【0103】Pチャンネル形FET SPがオンすると、負荷回路LCの限流インダクタンスL2に蓄積されている電磁エネルギーおよびコンデンサC6の充電電荷が放出されてPチャンネル形FET SPのソース・ドレインおよび負荷回路LCの閉回路内をNチャンネル形FET SNがオンしたときとは逆方向に電流が流れる。

【0104】他方、フィラメント加熱巻線whには、限流インダクタンスL2に交互方向の電流が流れるのに伴って交流電圧が誘起され、放電ランプDLである蛍光発光管14の一方の電極を加熱するので、蛍光発光管14内に電子放射が行われる。

【0105】蛍光発光管14には、上記電子放射と一緒に共振コンデンサC6の両端に現れる高い共振電圧（2次電圧）が印加されるため、やがて始動し、点灯する。

【0106】Pチャンネル形FET SPがオンした際に流れる電流により、帰還手段sに始動回路STを通じて流れた電流と同一極性の電流が流れるため、再びNチャンネル形FET SNがオンし、Pチャンネル形FET SPがオフする。以後各FET SN、SPが交互にオン、オフして蛍光発光管14が高周波点灯する。ここに、Nチャンネル形FET SNおよびPチャンネル形FET SP等は、スイッチ回路である相補型スイッチ回路を構成する。

【0107】ここで、蛍光発光管14は寿命末期時にな

ると定格の点灯電圧を印加しても点灯し難くなり、蛍光発光管 14 に印加される電圧が増大する。そして、蛍光発光管 14 が寿命末期となって半波放電などを生起した場合、蛍光発光管 14 に印加される点灯電圧が増大して電極の温度が上昇し、この電極からの熱の影響と、電極の温度上昇に伴ない P チャンネル形 FET SP や N チャンネル形 FET SN に過電流が作用することにより、P チャンネル形 FET SP や N チャンネル形 FET SN が温度上昇し、その温度上昇によって P チャンネル形 FET SP や N チャンネル形 FET SN が破壊される。これにより、点灯回路 15 の動作が停止され、蛍光発光管 14 の寿命末期時における熱的な不具合が防止される。

【0108】さらに詳しく説明すると、本実施の形態では、始動時の蛍光発光管 14 がアーク放電に転移するまで点灯回路 15 が蛍光発光管 14 に付与し続ける 2 次電圧、つまり、共振コンデンサ C6 の両端に現れる高い共振電圧によって、蛍光発光管 14 がアーク放電に転移すべき規定時間よりも長く、かつ、寿命末期時の蛍光発光管 14 が破損するであろう時間よりも短い所定時間内に、点灯回路 15 の一部である P チャンネル形 FET SP が過電流により破壊される。この場合、P チャンネル形 FET SP は N チャンネル形 FET SN よりも破壊しやすいため、回路破壊が確実となる。ここに、回路破壊手段が構成されている。つまり、本実施の形態によれば、蛍光発光管 14 が寿命末期となった場合、蛍光発光管 14 がアーク放電に転移すべき規定時間よりも長い時間だけ蛍光発光管 14 に対する給電を確保するので、蛍光発光管 14 にある程度の点灯能力が残っていれば蛍光発光管 14 を点灯させることができる。その一方、回路破壊手段は、寿命末期時の蛍光発光管 14 が破損するであろう時間よりも短い所定時間内に点灯回路 15 を破壊するので、蛍光発光管 14 の破損を確実に防止することができる。これにより、蛍光発光管 14 の熱変形や熱破壊により、蛍光発光管 14 が発煙したり、蛍光発光管 14 から水銀蒸気が飛び出したり、遮光性基体 11b 等の樹脂部品が溶け出したり、場合によっては蛍光発光管 14 が発火したりするという危険を未然に防止して安全性を向上させることができる。

【0109】つぎに、本発明の第 2 の実施の形態を図 5 に基づいて説明する。第 1 の実施の形態と同一部分は同一符号で示し説明も省略する（以下、同様）。図 5 は、電球形蛍光ランプの縦断正面図である。

【0110】本実施の形態では、配線基板 15a は、蛍光発光管 14 の電極側端面のほぼ全体を覆うように透光性基体 11b 内に取り付けられている。さらに、P チャンネル形 FET SP と N チャンネル形 FET SN とが、配線基板 15a における蛍光発光管 14 に対向する面に取り付けられている。

【0111】また、配線基板 15a の最大径が蛍光発光管 14 の最大幅に対して ±10% の範囲内となるように

設定されている。具体的には、配線基板 15a の直径（最大径）が 35mm、蛍光発光管 14 の最大幅が 34mm である。すなわち、配線基板 15a が 1mm 大きく、蛍光発光管 14 に対して 3% 大きい程度である。

【0112】このような構成において、蛍光発光管 14 は寿命末期時になると定格の点灯電圧を印加しても点灯し難くなり、蛍光発光管 14 に印加される電圧が増大する。そして、蛍光発光管 14 が寿命末期となって半波放電などを生起した場合、蛍光発光管 14 に印加される点灯電圧が増大して電極の温度が上昇し、この電極からの熱の影響と、電極の温度上昇に伴ない P チャンネル形 FET SP や N チャンネル形 FET SN に過電流が作用することにより、P チャンネル形 FET SP や N チャンネル形 FET SN が温度上昇し、その温度上昇によって P チャンネル形 FET SP や N チャンネル形 FET SN が破壊される。これにより、点灯回路 15 の動作が停止され、蛍光発光管 14 の寿命末期時における熱的な不具合が防止される。

【0113】さらに、P チャンネル形 FET SP と N チャンネル形 FET SN とが、配線基板 15a における蛍光発光管 14 に対向する面に取り付けられているので、P チャンネル形 FET SP と N チャンネル形 FET SN とは、蛍光発光管 14 の寿命末期時における熱影響をさらに効果的に受けるようになり、P チャンネル形 FET SP と N チャンネル形 FET SN との破壊がより一層速やかに行われる。

【0114】さらに、配線基板 15a の最大径と蛍光発光管 14 の最大幅とが ±5% の範囲であるため、電球形蛍光ランプの小型化を図ることができるとともに、蛍光発光管 14 の寿命末期時における熱影響を点灯回路 15 の P チャンネル形 FET SP と N チャンネル形 FET SN とが効果的に受けるようになり、P チャンネル形 FET SP と N チャンネル形 FET SN との破壊が速やかに行われる。

【0115】このようにして、蛍光発光管 14 の寿命末期時における P チャンネル形 FET SP と N チャンネル形 FET SN との熱破壊を速やかに行ない、点灯回路 15 による高周波の生成を停止して蛍光発光管 14 を消灯させることにより、蛍光発光管 14 の寿命末期時における熱変形や熱破壊が防止される。

【0116】つぎに、本発明の第 3 の実施の形態を図 6 に基づいて説明する。図 6 は、電球形蛍光ランプの縦断正面図である。

【0117】本実施の形態では、二つの FET SN または SP のうちのいずれか一方または両方が回路収納室 B ではなく、発光室 A の側において、蛍光発光管 14 のフィラメント加熱巻線 wh の近傍に配置されている。これにより、始動時の蛍光発光管 14 がアーク放電に転移するまで点灯回路が蛍光発光管 14 に付与し続ける 2 次電圧、つまり、共振コンデンサ C6 の両端に現れる高い共

振電圧によって、蛍光発光管 14 がアーク放電に転移すべき規定時間よりも長く、かつ、寿命末期時の蛍光発光管 14 が破損するであろう時間よりも短い所定時間内に、点灯回路の一部である FET SN または SP のいずれか一方または両方が熱破壊する。

【0118】 つぎに、本発明の第 4 の実施の形態を図 7 および図 8 に基づいて説明する。図 7 は電球形蛍光ランプの正面図、図 8 はその横断平面図である。

【0119】 本実施の形態では、平滑化回路 4b を構成する平滑電解コンデンサ C2 (図 1 参照) が回路収納室 B ではなく、発光室 A の側において、蛍光発光管 14 のフィラメント加熱巻線 wh の近傍に配置されている。平滑電解コンデンサ C2 は、図 8 に示すように、蛍光発光管 14 に取り囲まれるように配置されている。これにより、始動時の蛍光発光管 14 がアーク放電に転移するまで点灯回路 15 が蛍光発光管 14 に付与し続ける 2 次電圧、つまり、共振コンデンサ C6 の両端に現れる高い共振電圧によって、蛍光発光管 14 がアーク放電に転移すべき規定時間よりも長く、かつ、寿命末期時の蛍光発光管 14 が破損するであろう時間よりも短い所定時間内に、点灯回路の一部である平滑電解コンデンサ C2 が熱破壊する。

【0120】 なお、本実施の形態では、デットスペースとなる蛍光発光管 14 に取り囲まれた空間に比較的大型の電気部品である平滑電解コンデンサ C2 が配置されるため、空間利用率が高く、蛍光発光管 14 の小型化が図られる。

【0121】 ついで、本発明の第 5 の実施の形態を図 9 に基づいて説明する。図 9 は、点灯回路 16 を示す回路図である。本実施の形態では、直列共振回路を構成する限流インダクタンス L2、結合コンデンサ C5 および共振コンデンサ C6 により形成される共振ループ内に、蛍光発光管 14 の一方の電極 (フィラメント) を直列接続し、回路破壊手段がフィラメントを破壊するようにした。つまり、共振コンデンサ C6 の両端に現れる高い共振電圧によって、蛍光発光管 14 がアーク放電に転移すべき規定時間よりも長く、かつ、寿命末期時の蛍光発光管 14 が破損するであろう時間よりも短い所定時間内に、点灯回路 16 の一部である蛍光発光管 14 のフィラメントが熱破壊するようにした。このような回路破壊手段は、特別な構造を設けることなく容易に構成される。そして、相補型スイッチ回路の共振ループ内に蛍光発光管 14 の一方のフィラメントを直列接続したのは、フィラメントの断線によって共振ループを遮断するためである。つまり、フィラメントが断線しても共振ループが遮断されなければ、相補型スイッチ回路は作動し続けてしまうからである。

【0122】 なお、点灯回路 16 が蛍光発光管 14 の一方のフィラメントのみを余熱するようにし、クレストファクタを 1.7 以上に設定するようにして回路破壊手段

を構成するようにしても良い。これにより、余熱されたフィラメントが断線しやすくなり、特別な構造を設けることなく回路破壊手段が容易に構成される。

【0123】 つぎに、本発明の第 6 の実施の形態を図 10 に基づいて説明する。図 10 は、電球形蛍光ランプの一部を切り欠いて示す正面図である。この電球形蛍光ランプは、その構造及び点灯回路 15 の回路構成は第 1 の実施の形態の電球形蛍光ランプと略同じである。異なる点は、この電球形蛍光ランプが透光性グローブを用いないタイプのものであること、蛍光発光管 14 が 2 本の U 字管をつないで形成されていることである。

【0124】 P チャンネル形 FET SP 及び N チャンネル形 FET SN は、2 石でハーフブリッジを形成しており、蛍光発光管 14 の寿命末期時におけるランプ電圧の上昇に伴って一方のスイッチ素子である P チャンネル形 FET SP が破壊されるようにその定格電流を他方のスイッチ素子である N チャンネル形 FET SN の定格電流よりも低くしてある。そして、P チャンネル形 FET SP が破壊したとき、破片が飛散しないように、図示しないシリコンなどの樹脂で P チャンネル形 FET SP を被覆している。P チャンネル形 FET SP 及び N チャンネル形 FET SN の定格特性を表 1 に示す。

【0125】

【表 1】

	FET SP	FET SN
$V_{DS}$ (V)	200	200
$I_D$ (A)	3.1	4.6
$R_{DS}$ ( $\Omega$ )	1.2	0.5

【0126】 ここで、 $V_{DS}$  は、ドレインソース間の耐電圧、 $I_D$  は許容電流、 $R_{DS}$  はオン抵抗をそれぞれ示す。この場合、P チャンネル形 FET SP が定格の低いスイッチ素子として作用する。

【0127】 つぎに、本発明の第 7 の実施の形態を図 11 に基づいて説明する。図 11 は、照明装置の一部を断面にして示す正面図である。この照明装置は、上述した各実施の形態の電球形蛍光ランプを器具本体 17 内に下向きに収容したものである。

【0128】 この電球形蛍光ランプで用いられている蛍光発光管 14 が寿命末期になると消灯するので、直ちに電球形蛍光ランプ交換を喚起できる照明器具を提供できる。

【0129】

【発明の効果】 請求項 1 記載の発明の電球形蛍光ランプによれば、蛍光発光管が寿命末期となって半波放電などを生じた場合、蛍光発光管に印加される点灯電圧が増大して電極の温度が上昇し、電極の温度上昇に伴ないスイッチ素子が加熱されるとともにスイッチ素子にかかる過電流によってスイッチ素子の温度が上昇し、その温度

上昇によりスイッチ素子を破壊することができ、これにより、点灯回路の動作を停止させ、蛍光発光管の寿命末期時における熱的な不具合、例えば、蛍光発光管の熱変形や熱破壊、蛍光発光管の発煙、蛍光発光管から水銀蒸気が飛び出し、樹脂部品の溶け出し、蛍光発光管の発火などを防止して安全性を向上させることができる。

【0130】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の電球形蛍光ランプにおいて、基板の最大径が蛍光発光管の最大幅に対して±10%の範囲内であるので、電球形蛍光ランプの小型化を図ることができるとともに、

【0131】請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載の電球形蛍光ランプにおいて、点灯回路のスイッチ素子が基板の蛍光発光管に対向する面に取り付けられているので、スイッチ素子は、蛍光発光管の寿命末期時における熱影響をさらに効果的に受けるようになり、スイッチ素子の破壊をより一層速やかに行わせることができる。

【0132】請求項4記載の発明の電球形蛍光ランプによれば、蛍光発光管の寿命末期時にスイッチ回路のスイッチ素子に流れる過電流によって増加する自己発熱と、蛍光発光管の電極近傍からの過度の発熱によるスイッチ素子の加熱との相乗的作用によってスイッチ素子を破壊する回路破壊手段を設けたので、蛍光発光管の蛇妙末期時にはスイッチ素子の破壊を速やかに行わせることができ、蛍光発光管の寿命末期時における熱的な不具合、例えば、蛍光発光管の熱変形や熱破壊、蛍光発光管の発煙、蛍光発光管から水銀蒸気が飛び出し、樹脂部品の溶け出し、蛍光発光管の発火などを防止して安全性を向上させることができる。

【0133】請求項5記載の発明によれば、請求項4記載の電球形蛍光ランプにおいて、点灯回路は蛍光発光管の側にスイッチ素子が配置され、回路破壊手段はスイッチ素子を熱破壊するので、このような回路破壊手段は、スイッチ素子を蛍光発光管の側に配置するだけで容易に構成することができる。

【0134】請求項6記載の発明によれば、請求項4または5記載の電球形蛍光ランプにおいて、回路破壊手段は、点灯回路のスイッチ回路に入力される直流成分を生成するための平滑電解コンデンサを熱破壊するので、蛍光発光管の寿命末期時にはスイッチ素子に加えて平滑電解コンデンサをも破壊されるので、より確実に点灯回路の動作を停止させることができる。

【0135】請求項7記載の発明によれば、請求項4ないし6いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、点灯回路は相補型スイッチ回路を備え、回路破壊手段は、相補型スイッチ回路のPチャンネル形FETを破壊するので、相補型スイッチ回路のPチャンネル形FETはN

チャンネル形FETよりも破壊しやすいため、回路破壊を確実に行うことができる。

【0136】請求項8記載の発明によれば、請求項4ないし7いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、スイッチ回路の共振ループ内に蛍光発光管のフィラメントを直列接続し、フィラメントが寿命末期時に断線するように構成したので、特別な構造を設けることなく蛍光発光管の寿命末期時に容易に点灯回路を停止させることができる。

10 【0137】請求項9記載の発明によれば、請求項8記載の電球形蛍光ランプにおいて、点灯回路は、蛍光発光管の一方のフィラメントのみを余熱し、クレストファクタを1.7以上に設定したので、余熱されたフィラメントが断線しやすくなり、特別な構造を設けることなく点灯回路を停止させることができる。

【0138】請求項10記載の発明の電球形蛍光ランプによれば、蛍光発光管が寿命末期となって半波放電をすると、スイッチ素子が破壊されるので、簡単な構成により寿命末期を迎えた蛍光発光管を消灯させることができる。しかも、2石のスイッチ素子のうち定格電流の低い方のスイッチ素子が短期間に破壊されるので、簡単な構成により寿命末期を迎えた蛍光発光管を消灯させることができるとともに、所望の始動電圧を確保することができる。

【0139】請求項11記載の発明によれば、請求項10記載の電球形蛍光ランプにおいて、蛍光発光管の寿命末期時に破壊される一方のスイッチ素子は樹脂で被覆されているので、スイッチ素子が破壊したときにその破片が周囲に飛散することを防止することができる。

30 【0140】請求項12記載の発明によれば、請求項1ないし11いずれか一記載の電球形蛍光ランプにおいて、蛍光発光管を透光性グローブで覆うことにより、電球形蛍光ランプの外観性、商品性などを向上させることができる。

【0141】請求項13記載の発明の照明器具によれば、請求項1ないし12いずれか一記載の電球形蛍光ランプとこの電球形蛍光ランプを収容している器具本体とを具備するので、蛍光発光管が寿命末期になると消灯する照明器具を提供することができる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す回路図である。

【図2】電球形蛍光ランプを示す正面図である。

【図3】横断平面図である。

【図4】分解斜視図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態の電球形蛍光ランプを示す縦断正面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態の電球形蛍光ランプを示す縦断正面図である。

50 【図7】本発明の第4の実施の形態の電球形蛍光ランプ

を示す正面図である。

【図 8】横断平面図である。

【図 9】本発明の第 5 の実施の形態を示す回路図である。

【図 10】本発明の第 6 の実施の形態の電球形蛍光ランプを一部を断面にして示す正面図である。

【図 11】本発明の第 7 の実施の形態の照明器具を一部を断面にして示す正面図である。

【符号の説明】

11b: 基体

11a: 透光性グローブ

11: 外囲器

12: 口金

13: 隔壁

14: 蛍光発光管

15, 16: 点灯回路

15a: 基板

17: 器具本体

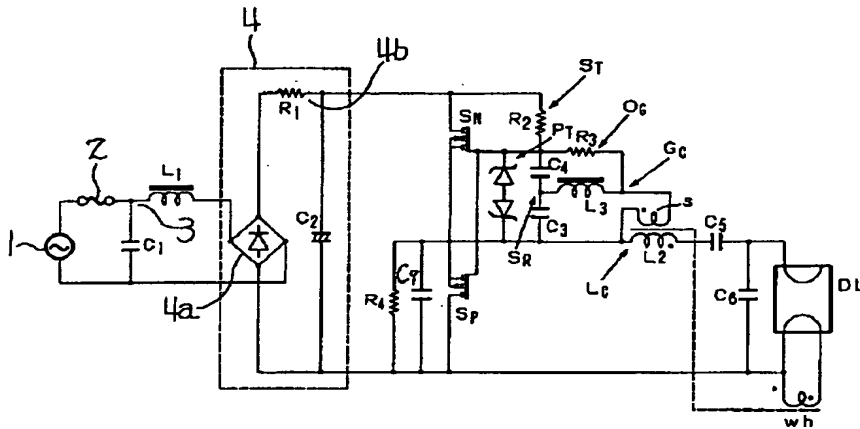
SN: スイッチ素子

SP: スイッチ素子, Pチャンネル形FET

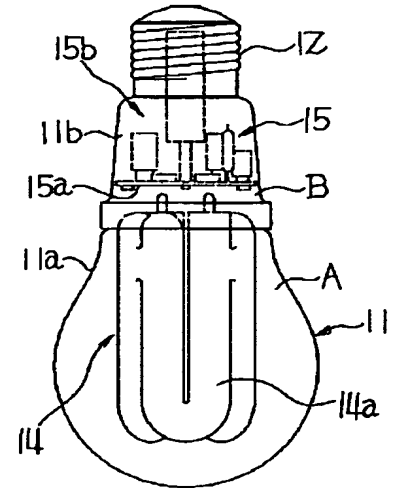
10 SN, SP: スイッチ回路、相補型スイッチ回路

C2: 平滑電解コンデンサ

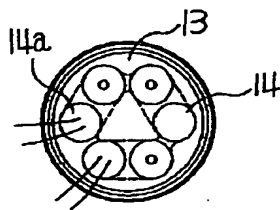
【図 1】



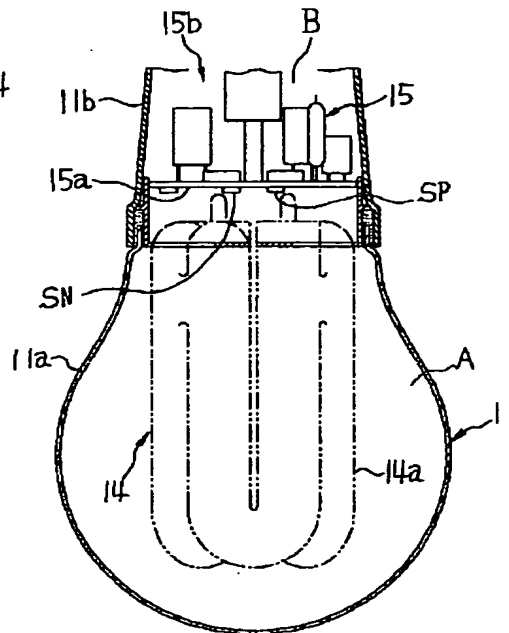
【図 2】



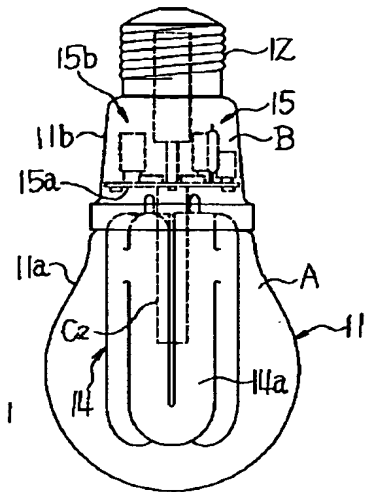
【図 3】



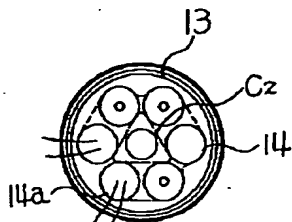
【図 5】



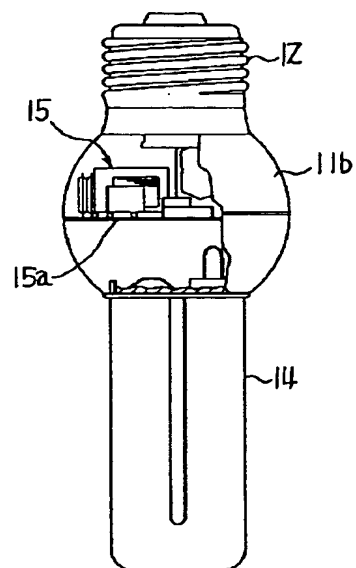
【図 7】



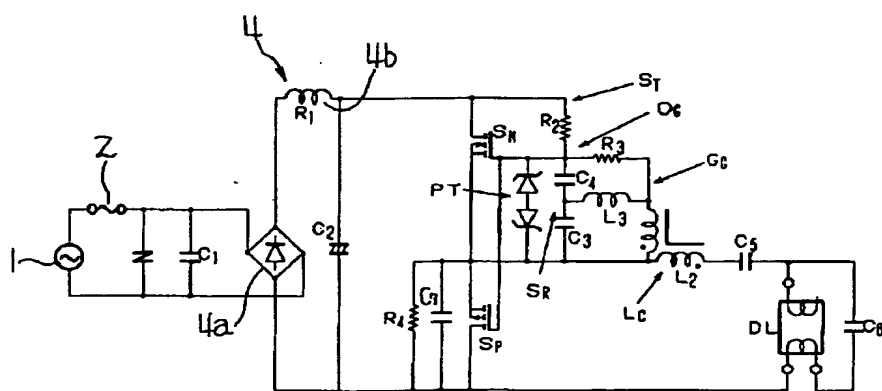
【図 8】



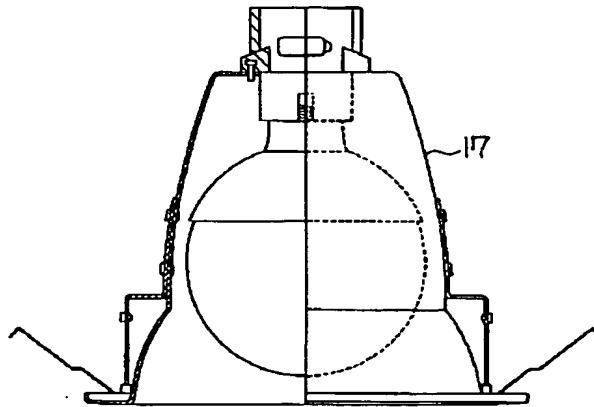
【図 10】



【图 9】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 荒木 努  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内  
(72)発明者 大崎 肇  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内

(72)発明者 浦谷 和幸  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内  
(72)発明者 仲矢 文則  
東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝  
ライテック株式会社内